

P13IR
330618
Af. 2003

Biologische stikstofbemesting van tulp op zandgrond bij teelt onder een strodek

Veldteelt en afbroei, periode 2001-2003 (330618)

J.A.A. van Zuilichem i.s.m. A. van Haaster, N. Paardekooper & M. van Dam



PRAKTIJKONDERZOEK
PLANT & OMGEVING



Biologische stikstofbemesting van tulp op zandgrond bij teelt onder een strodek

Veldteelt en afbroei, periode 2001-2003 (330618)

J.A.A. van Zijlchem i.s.m. A. van Haaster, N. Paardekooper & M. van Dam

M

348073W

Inhoudsopgave

1	Achtergrond	1
2	Doelen	1
3	Proefopzet	2
	3.1 Proefopzet	2
	3.2 Bijzonderheden proef	3
4	Proefresultaten	4
	4.1 Opbrengen strodek	4
	4.2 Gewasontwikkeling	4
	4.2.1 Gewasstand	4
	4.2.2 Bloeiontwikkeling	5
	4.3 Stikstofvoorziening	5
	4.3.1 Bouwvoor	5
	4.3.2 Gewas	8
	4.4 Opbrengst	8
	4.5 Stikstofvastlegging gewas en stikstofbenutting	10
5	Kwaliteit product	11
	5.1 Opzet	11
	5.2 Resultaten	11
6	Discussie	13
7	Conclusies	15
8	Aanbevelingen	16

Bijlagen

Bijlage 1:	Achtergrondinformatie gebruikte meststoffen en SKAL-toelating	18
Bijlage 2:	Plattegrond veldproef Biologische stikstofbemesting tulp cv. 'Ile de France' onder strodek	19
Bijlage 3:	Stikstofvastlegging door gewas en stikstofbenutting	20
Bijlage 4:	Plattegrond afbroei in kas	21

© 2001 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Financier:

Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen

Adres : Vennestraat 22, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 46 21 21
Fax : 0252 - 41 77 62
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl



PV330618200207

PROEFVERSLAG J.A.A. van Zuilichem, PPO Lisse
9 mei 2003

Biologische stikstofbemesting van tulp op zandgrond bij teelt onder een strodek

1. Achtergrond

In een biologische teelt van bloembollen op zandgrond is het gebruikelijk om vlak na planten een (winter)dek van stro op te brengen wat vlak voor opkomst van het gewas wordt geklepeld. Dit strodek van gehakseld stro blijft vervolgens liggen tot aan het rooien van het gewas en dient zo gedurende het groeiseizoen ter onderdrukking van onkruiden.

Nadeel van dit strodek is dat de bouwvoor in het voorjaar langzamer op kan warmen, waardoor de mineralisatie later op gang komt. Een ander nadeel is dat het strodek een barrière vormt voor meststoffen die over het strodek toegediend worden; het duurt langer voordat de beschikbare stikstof bij de plantenwortels terecht komen. Ten slotte legt een strodek gedurende het seizoen stikstof vast tijdens het verteringsproces van het stro.

Omdat in een biologische teelt alleen gebruik gemaakt kan worden van stikstofmeststoffen gebaseerd op organische / plantaardige grondstoffen, gaat het over het algemeen om meststoffen met langzaam vrijkomende stikstof. Dit maakt sturing tijdens de teelt moeilijk. Met name voor de voorjaarsbloeiende bloembolgewassen is het lastig om in het vroege voorjaar in de bouwvoor over voldoende stikstof te beschikken. Vandaar dat een gedeelte van de gift vlak voor het aanbrengen van het winterdek gebeurt. Op deze manier hoeft de meststof in het vroege voorjaar (februari) geen lange weg door het strodek heen te maken om uiteindelijk bij de wortels van het gewas terecht te komen.

De huidige bemesting in biologische bloembollen bestaat uit een gift bloedmeel onder voor het aanbrengen van een strodek met in het voorjaar een tweede gift bloedmeel gevolgd door een stikstofgift in de vorm van de vloeibare meststof vinassekali. Bemesting met bloedmeel staat momenteel onder druk. In de biologische teelt van voedingsgewassen is gebruik van bloedmeel niet wenselijk, vanwege problemen met BSE enkele jaren terug. Het gebruik van bloedmeel kan in de toekomst mogelijk ook onder druk komen te staan, ook in de sierteelt. Voor de afzet van biologische tulpen is dit al gedeeltelijk het geval. Een groot percentage van de biologische bloembolgewassen wordt afgezet via Zwitserland en moeten daarom voldoen aan de daar gestelde normen. Eén van die normen is dat er tijdens de teelt van het gewas geen bloedmeel gebruikt mag worden. Een Bloedmeel is echter één van de weinige relatief sneller werkende vaste stikstofmeststoffen en het vinden van een alternatief is dus zeer wenselijk. Er zijn al goede proefervaringen opgedaan met fertigatie met gefilterde drijfmest, maar dit is alleen rendabel voor duurdere teelten als hyacint. Vandaar dat in de volgende proef alleen vaste meststoffen zijn meegenomen.

Omdat het budget erg beperkt was, zijn er slechts twee type mestkorrels in de proef opgenomen. Voor een overzicht van een aantal andere door SKAL toegelaten meststoffen en/of leveranciers en producenten van biologische meststoffen wordt verwezen naar bijlage 1.

2. Doelen

- Vergelijking van een tweetal nieuwe biologische stikstofmeststoffen met de huidige biologische bemesting met bloedmeel/vinassekali, waarbij getoetst wordt op de opbrengst en productkwaliteit;
- Vergelijking van de alternatieve meststoffen met kunstmest en geen bemesting om te beoordelen waar de alternatieve meststof staat met betrekking tot stikstoflevering in de bouwvoor en stikstofvastlegging door het gewas.

3. Proefopzet

3.1 Proefopzet

In een veldproef met tulp cv. 'Ile de France' zijn proefveldjes aangelegd, waarbij diverse meststoffen zijn toegediend (zie schema in tabel 1). Tussen de bedden is een dubbele spoorbreedte aangehouden als extra buffer tussen de bedden. Op 21 november zijn de bollen geplant. Op 28 november hebben de betreffende objecten met organische meststoffen een eerste mestgift ontvangen. De mestkorrels zijn ingeharkt. Vervolgens is 5 ton/ha stro ingereden en het gehele proefveld (incl. randbedden) afgedekt met een strodek van 15 ton/ha. Dit strodek is vervolgens geklepeld.

Tabel 1: Proefschema 'Biologische stikstofbemesting van tulp bij teelt onder een strodek' (2001-2002)

Object	Meststof (+stikstof %)	Stikstofgift (kg N/ha)	Dosering in kg N/ha			
			Nov.	Febr.	Mrt.	Apr.
1	Geen	-	-	-	-	-
2	KAS/KS (27% / 15,5%)	150	-	50	50	50
3	Bloedmeel/vinassekali (12% /3%)	150	50	50	50	-
4	ECO-Naturel (8%)	150	50	50	50	-
5	Maltaflor (5%)	150	50	50	50	-

Proefgegevens tulp

Cultivar : Tulp 'Ile de France'
Plantmaat : zift 9-10
Aantal behandelingen : 5
Aantal herhalingen : 4
Totaal veldjes : 20
Lengte veldje : 2 m + 1 m buffer,
Bruto oppervlakte veldje : 3 * 1,8 = 5,4 m²
Aantal bollen/veld : 100 bollen per m² -> 200 bollen per proefveldje
Proefplaats : PPO, Lisse

Alle objecten zijn in 4 herhalingen neergelegd. Voor een plattegrond wordt verwezen naar bijlage 2.

Beoordelingen

Gewasontwikkeling

Gedurende het seizoen is de gewasstand regelmatig beoordeeld. Daarnaast is de bloeiontwikkeling gevolgd.

Stikstofvoorziening gedurende het seizoen

Bouwvoor:

Vanaf februari zijn maandelijks grondmonsters gestoken van de bouwvoor (30 cm). Per veldje zijn 7 steken genomen. Daarna zijn mengmonsters gemaakt van grond uit de behandelingen A+B en C+D.

Gewas:

Van de gekopte bloemen, blad en de geoogste bollen is het totale stikstofgehalte bepaald. Op deze manier kan de totale stikstofopname van het gewas bepaald worden en beoordeeld worden wat het effect van de afdeklaag is geweest op de stikstofvoorziening voor het gewas.

Opbrengst en bolkwaliteit

Na afloop van het teeltseizoen is van de verschillende objecten de opbrengst bepaald. Uit elk object worden bollen van zift 11/12 in het voorjaar van 2003 afgebroeid om de bloemkwaliteit te beoordelen.

3.2 Bijzonderheden proef

- De grond waar de proef op lag, is voor planten niet bemest met stalmest, zodat nauwkeuriger gemeten kan worden wat het effect van de afdekmaterialen is op de stikstofvoorziening van het gewas,
- Er is geen chemische onkruidbestrijding toegepast (er is wel met Focus gespoten tegen graanopslag).

4. Proefresultaten

4.1 Opbrengen strodek

Voor het aanbrengen van het dikke strodek was eerst 5 ton / ha stro ingereden, wat later het strodek beter op zijn plaats moest houden. Vervolgens is voor 15 ton/ha stro opgebracht. Dit stro is grotendeels over de bedden verdeeld (minder dik in de paden gelegd) en kort daarna is het stro geklepeld en met een riek beter over de bedden verdeeld. Deze manier van aanbrengen van een strodek is niet optimaal gebleken, omdat het dek plaatselijk behoorlijk dik was. Dit is later nog getracht zo goed mogelijk weg te werken.

4.2 Gewasontwikkeling

4.2.1 Gewasstand

Op 7 maart 2002 waren de plantrijen zichtbaar. Tot eind maart werden er geen verschillen in gewasstand waargenomen tussen de diverse objecten. Over het algemeen stond het gewas in de gehele proef niet bijzonder goed en vol; de planten waren over het algemeen wat smal en de plantrijen groeiden niet dicht. Later in het groeiseizoen bleek in het onbemeste object het gewas wat minder vol te staan en iets lichter qua kleur vergeleken met de overige objecten (tabel 2). Dit bleef tot het einde van het seizoen zichtbaar. Er werden geen grote verschillen in gewasstand gezien tussen de andere objecten; alleen bleek het gewas bij bemesting met Maltaflor aan het einde van het groeiseizoen wat ieler te stond.

Tabel 2: Gewasstand van tulp cv. 'Ile de France' bij teelt onder strodek en diverse meststoffen (2002)

Object	Meststof	Gewascijfer (n = 4)		
		19 april	22 april	28 mei
1	Geen	6,8	7,0	6,0
2	KAS/KS	7,9	8,8	8,8
3	Bloedmeel/vinassekali	8,5	8,5	8,3
4	ECO-Naturel	8,0	9,0	8,0
5	Maltaflor	8,4	8,0	6,5

Wanneer gekeken werd naar de afsterving dan bleek het gewas bij een bemesting met kunstmest iets minder snel af te sterven vergeleken met de andere objecten. Ook het object met bemesting met bloedmeel/vinassekali begon later met afsterven, maar de verdere gewasafsterving ontwikkelde zich na de beoordeling op 6 juni redelijk vergelijkbaar met de andere objecten.

Tabel 3: Afsterving van tulp cv. 'Ile de France' bij teelt onder strodek en diverse meststoffen (2002)

Object	Meststof	Afsterving (%) (n = 4)		
		6 juni	14 juni	18 juni
1	Geen	18	33	90
2	KAS/KS	8	13	71
3	Bloedmeel/vinassekali	8	18	83
4	ECO-Naturel	18	21	84
5	Maltaflor	14	33	88



4.2.2 Bloeiontwikkeling

Op 5 april was het gewas in alle objecten in knop. Sporadisch kwam er al een bloemknop op kleur. Er werd geen verschil tussen de objecten gezien in het tijdstip van het in knop komen van het gewas. Ook was er geen opvallend verschil te zien in de verdere ontwikkeling van tot bloei komen. Hooguit was een lichte trend te zien naar een iets sneller tot 100% bloei komen van het gewas bemest met ECO-Naturel en Maltaflor.

Tabel 4: Bloeiontwikkeling van tulp cv. 'Ile de France' bij teelt onder strodek en diverse meststoffen (2002)

Object	Meststof	Bloei (%) (n = 4)	
		19 april	22 april
1	Geen	28	93
2	KAS/KS	33	95
3	Bloedmeel/vinassekali	38	94
4	ECO-Naturel	50	99
5	Maltaflor	45	98

4.3 Stikstofvoorziening

4.3.1 Bouwvoor

Vlak na planten zijn de objecten waarbij dit van toepassing was, bemest met een organische stikstofmeststof (zie proefschema in tabel 1). De overige bemestingen vanaf het vroege voorjaar zijn over het strodek toegediend. Vanaf eind maart is de bouwvoor (30 cm) maandelijks bemonsterd en beoordeeld op beschikbare stikstof. Voor de exacte data van bemesting wordt verwezen naar tabel 5.

Tabel 5: Data van bemesting tulp cv. 'Ile de France' (seizoen 2001-2002)

Object	Meststof (+stikstof %)	Dosering in kg N/ha				
		28 nov. 01	13 febr. 02	4 mrt. 02	29 mrt. 02	26 apr. 02
1	Geen	-	-	-	-	-
2	KAS/KS (27% / 15,5%)	-	50 KAS	-	50 KS	50 KS
3	Bloedmeel/vinassekali (12% /3%)	50 bloedmeel	50 bloedmeel	50 vinassekali	-	-
4	ECO-Naturel (8%)	50	50	-	50	-
5	Maltaflor (5%)	50	50	-	50	-

Wanneer gekeken werd naar de hoeveelheid beschikbare stikstof die in de bouwvoor werd teruggevonden, dan bleek er geen verschil tussen de drie organische meststoffen te zijn (tabel 6). Er was zelfs geen aantoonbaar verschil met de onbemeste controle. In maart was er een lichte trend te zien naar een hoger stikstofgehalte bij de combinatie bloedmeel/vinassekali. Naar alle waarschijnlijkheid werd dit veroorzaakt door de gift vinassekali op 4 maart. Ook in april leek er een trend te zijn naar wat meer beschikbare stikstof bij bemesting met bloedmeel en vinassekali.

Ondanks de dikke strolaag bleek er toch nog behoorlijk wat stikstof gevonden te worden bij de objecten bemest met kunstmest. Een en ander is grafisch ook weergegeven in fig. 1 t/m 5.

Tabel 6: Analyse op totaal stikstofgehalte van geoogste bollen tulp cv. 'Apeldoorn', zift 9/10 (n = 2)

Bemesting	Beschikbare stikstof in bouwvoor (kg N-NO ₃ /ha)			
	26 maart 02	22 april 02	21 mei 02	18 juni 02
Geen	8	10 a	7 a	7 a
KS/KAS	17	58 b	113 b	83 b
Bloedmeel/Vinassekali	21	29 a	13 a	11 a
ECO Naturel	12	13 a	12 a	8 a
Maltaflor	11	11 a	12 a	9 a
F pr.	0,162	0,036	<0,001	<0,001
L.s.d.	11,39	28,50	22,84	10,33

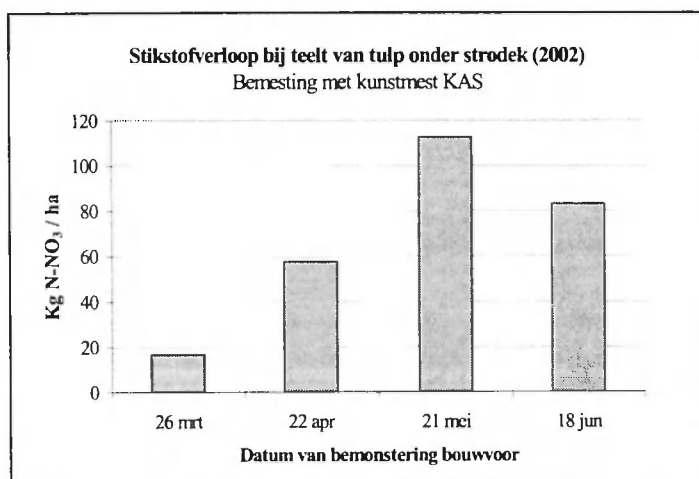


Fig.1 : Kunstmest (object 2)

*: Let op andere schaalverdeling y-as bij fig. 1 !

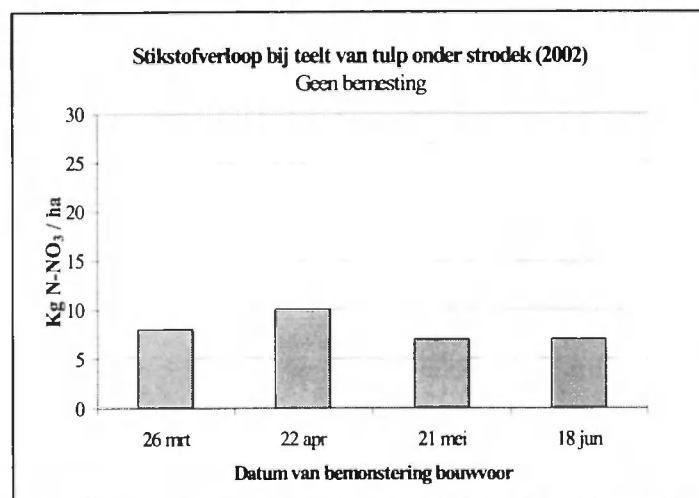


Fig. 2: Onbemest (object 1)

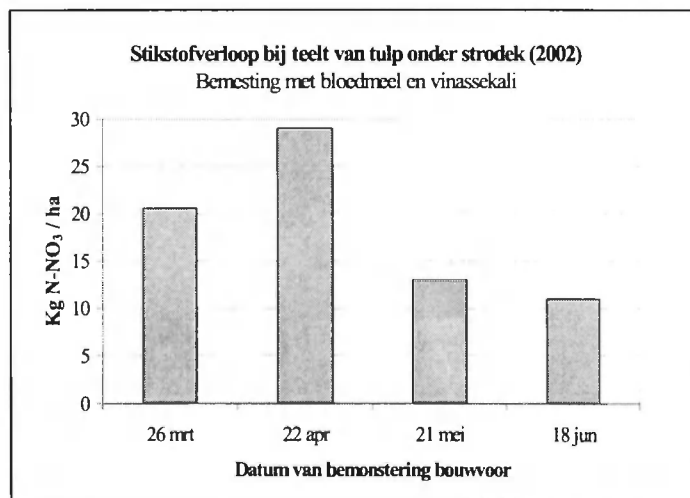


Fig. 3: Bloedmeel/vinassekali (object 3)

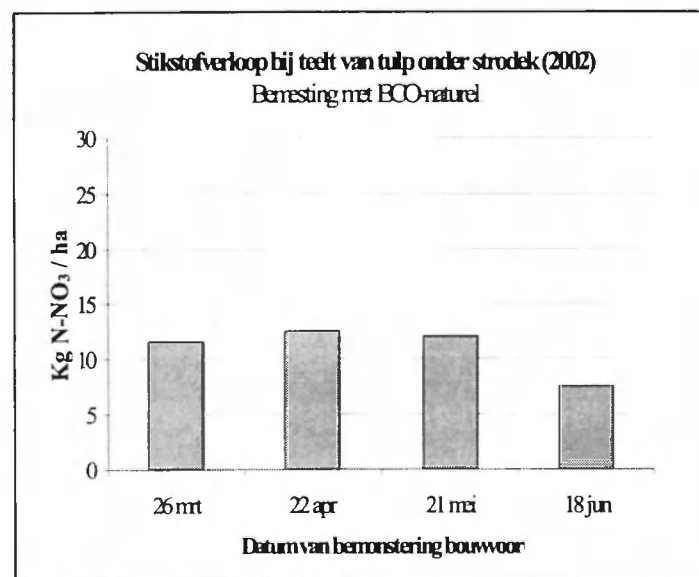


Fig. 4: ECO-Naturel (object 4)

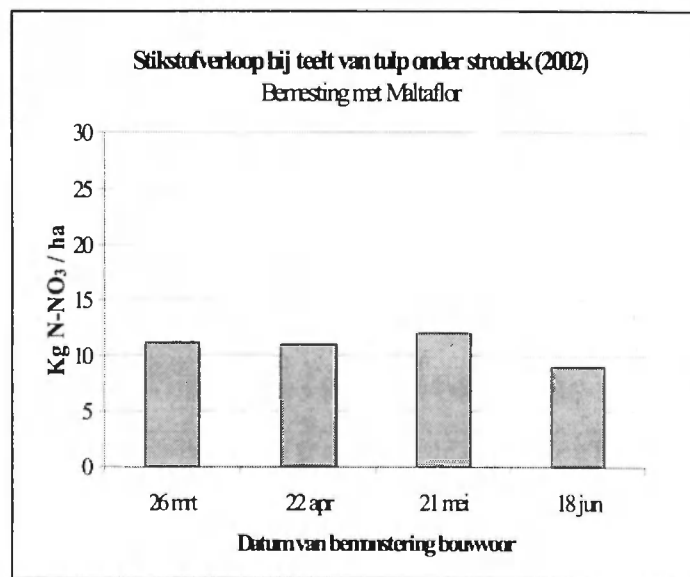


Fig. 5: Maltaflor (object 5)



4.3.2 Gewas

Op 22 april zijn per object en herhaling 50 bloemkoppen geoogst en op 18 juni zijn eveneens per object en herhaling 20 clusters met bijbehorend loof gerooid. Van de gewasonderdelen is het droge stofgehalte bepaald en geanalyseerd op totaal stikstofgehalte. Er was geen verschil in droge stofgehalte tussen de objecten. Het droge stofpercentage van de diverse gewasonderdelen was achtereenvolgens: bol = 35%, loof = 14% en bloem = 15%. Voor de resultaten van de stikstofanalyses wordt verwezen naar tabel 7.

Wanneer gekeken werd naar de stikstofvastlegging door het gewas werd er, in tegenstelling met de resultaten van de stikstofanalyses van de bouwvoor, wel verschil gevonden tussen de diverse organische meststoffen. Het verschil was het duidelijkst bij de bolanalyse.

Bollen die niet bemest waren, hadden het laagste stikstofgehalte en bollen bemest met kunstmest het hoogste. Bollen bemest met ECO-natuurlijk hadden een vergelijkbaar stikstofgehalte als de bollen bemest met bloedmeel en vinassekali. Bollen bemest met Maltaflor bleken een hoger stikstofgehalte te hebben dan de onbemeste bollen, maar ze hadden toch iets minder stikstof vastgelegd vergeleken met de bollen in de twee andere organisch bemeste objecten.

Bij de andere gewasonderdelen was ook weer het stikstofgehalte in bloemen en loof bij de onbemeste objecten het laagst en bij de objecten bemest met kunstmest het hoogst. Wanneer naar het loof werd gekeken dan bleek dat het stikstofgehalte bij bemesting met ECO-Natuurlijk en Maltaflor vergelijkbaar waren met de onbemeste controle. Wanneer naar de bloemen werd gekeken, bleken de verschillen tussen de diverse bemestingsvormen klein te zijn.

Tabel 7: Analyse op totaal stikstofgehalte van bloem, loof en geoogste bollen tulp cv. 'Ile de France' (n = 2)

Bemesting	N-tot gehalte plantonderdelen tulp cv. 'Apeldoorn' (g/kg ds)		
	Bol	Loof	Bloem
Geen	5,9 a	10,1 a	20,8 a
KS/KAS	10,9 d	14,0 c	22,6 c
Bloedmeel/Vinassekali	8,3 c	12,6 b	22,2 bc
ECO Naturel	8,1 c	10,0 a	21,5 ab
Maltaflor	7,4 b	10,6 ab	22,1 bc
F pr.	<0,001	0,021	0,032
L.s.d.	0,667	2,131	0,976

*: Totaal stikstofgehalte van het plantgoed = 12,3 g N₁₀₀/kg ds en ds = 54%

4.4 Opbrengst

Op 20 juni is de proef gerooid. Tijdens het oprooien van de clusters ten behoeve van de stikstofbepalingen bleek al dat het gewas ondergronds weinig gegroeid had. Deze constatering werd bij de opbrengstbepaling nogmaals bevestigd (tabel 8). Er werden geen significante verschillen gevonden tussen de diverse objecten. Wel was er een trend te zien naar een hogere totaalopbrengst bij bemesting met kunstmest en een lagere totale opbrengst bij geen bemesting. Dit werd met name veroorzaakt door het geoogste gewicht leverbare bollen. Bemesting met ECO-Natuurlijk leek een lichte trend naar meer leverbaar te geven.



Tabel 8: Opbrengst van tulp cv. 'Ile de France' bij teelt onder strodek en diverse meststoffen (2002)

Bemesting	Opbrengst in kg/veldje (n=4)			Aanwas*	
	Gew. Plantgoed	Gew. Leverbaar	Totaal gewicht	%	Rel.
Geen	1,1	3,1	4,2	55	68
KS/KAS	1,3	3,6	4,9	81	100
Bloedmeel/Vinassekali	1,2	3,2	4,4	62	77
ECO Naturel	1,2	3,4	4,6	69	85
Maltaflor	1,1	3,3	4,4	64	79
<i>F pr.</i>	0,487	0,292	0,085	0,085	-
<i>L.s.d.</i>	0,228	0,511	0,495	18,33	-

*: Plantgewicht = 2700 gram +/- 0,5%

Bij de opbrengstbepaling is naast het gewicht per ziftmaat, vanaf zift 9/10 ook het aantal bollen geteld. Wanneer de opbrengst nader werd bekeken dan werden wel enige significante verschillen waargenomen tussen de objecten:

Gewicht 7/8

In het object bemest met kunstmest werd een hoger gewicht aan zift 7/8 geoogst. Het oogstgewicht in de objecten bemest met organische meststoffen was onderling vergelijkbaar en was niet significant beter dan het onbemeste object.

Aantal en gewicht zift 9/10

Er werden geen significante verschillen gevonden wanneer gekeken werd naar het aantal of het gewicht aan bollen met zift 9/10. Het gewicht per 100 geoogste bollen zift 9/10 was echter in het onbemeste object significant hoger dan in de overige objecten (gemiddeld 95 gram zwaarder).

Aantal en gewicht zift 10/11

In het object zonder bemesting werden meer bollen geoogst (70 stuks). Er was geen verschil tussen de overige meststoffen (gemiddeld 41 stuks zift 10/11).

Wanneer gekeken werd naar het oogstgewicht aan zift 10/11 dan bleek het onbemeste object het grootste gewicht opleverde en de objecten bemest met kunstmest, bloedmeel/vinassekali en ECO-Naturel het minste. Het object bemest met Maltaflor zat tussen deze beide uitersten in.

Het gewicht per 100 geoogste bollen zift 10/11 lag in het onbemeste object significant net iets hoger dan in de overige objecten (gemiddeld 55 gram zwaarder). Dit verschil was net niet groot genoeg met het object bemest met Maltaflor.

Aantal en gewicht zift 12/13

In het object zonder bemesting werd het minste aantal bollen geoogst met zift 12/13 (11 stuks) en in het object bemest met kunstmest de meeste (40 stuks). Het aantal bij de overige meststoffen verschildte onderling niet van elkaar; het aantal geoogste bollen zat tussen het object onbemest en kunstmest in (gemiddeld 22 stuks).

Wanneer gekeken werd naar de gewichten dan bleken er wel verschillen tussen de organische meststoffen te bestaan.

In het onbemeste object en het object bemest met Maltaflor werd een lager gewicht zift 12/13 geoogst, in het object met kunstmest het hoogste gewicht en bij de objecten met bloedmeel/vinassekali en ECO-Naturel werden onderling vergelijkbare gewichten geoogst, welke ongeveer tweemaal zo veel in gewicht was vergeleken met onbemest en Maltaflor.

Aantal en gewicht zift 13/op

Er werden erg weinig bollen geoogst met zift 13/op. In het onbemeste object, en de objecten met bloedmeel/vinassekali en ECO-Naturel werden nagenoeg geen bollen met zift 13/op geoogst. Bij bemesting met kunstmest werden gemiddeld 5 bollen geoogst. Bij bemesting met Maltaflor werden gemiddeld 3 bollen per veldje geoogst, maar dit was alleen significant beter dan het onbemeste object. Bij de gewichten werd dezelfde lijn gezien.

Voor een overzicht van de procentuele verdeling van de opbrengst in de verschillende ziftmaten wordt verwezen naar figuur 6. In de figuur is een verschuiving naar de lagere ziftmaten te zien bij geen bemesting en een verschuiving naar de grotere ziftmaten bij bemesting met kunstmest. De procentuele gewichtsverdeling van de opbrengst bij de drie organisch bemeste objecten was onderling vergelijkbaar.

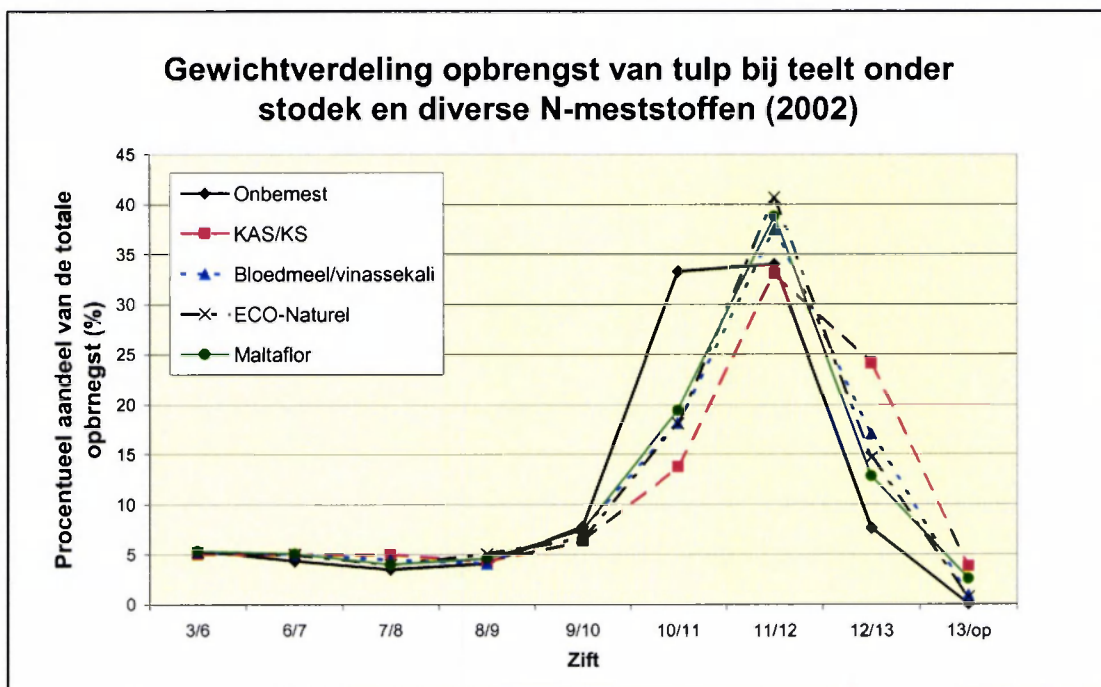


Fig. 6

4.5 Stikstofvastlegging gewas en stikstofbenutting

Uit de verzamelde gegevens kan de totale stikstofvastlegging van het gewas berekend worden (zie tabel B1 op bijlage 3). Het blijkt dat de uiteindelijke stikstofbenutting van het gewas bij gebruik van organische meststoffen iets lager uitviel dan bij gebruik van kunstmest. Bij de meststof Maltaflor was een (lichte) trend te zien naar minder stikstofvastlegging.



5 Kwaliteit product

5.1 Opzet

Van de opbrengst van elk proefveldje zijn op 24 oktober 25 bollen (zift 11/12) 15 weken koud bewaard (aflopend temperatuurschema: 20, 9, 7, 5 en 2 °C). Vanaf 8 oktober zijn de bollen de koeling ingegaan bij 9°C en op 23 oktober opgeplant in bakjes met potgrond en afgedekt met rivierzand. Op 5 februari 2003 zijn de bakjes ingehaald en in de kas in bloei gebracht om de bloemkwaliteit te kunnen beoordelen (zie plattegrond in kas op bijlage 4). De kwaliteit is beoordeeld door enerzijds de gewasstand in de kas te beoordelen en anderzijds door de bloemen te oogsten, te meten en te wegen.

5.2 Resultaten

Vanaf het begin stond het gewas welke geen bemesting had ontvangen er iel en lager bij (zie tabel 9). Op 25 februari konden de eerste bloemen gesneden worden. De laatste bloemen werden op 2 maart gesneden. Tussen de behandelingen was er verschil in de snelheid van tot oogstrijpheid komen van de bloemen (zie fig. 7). Bij bemesting met kunstmest kwamen de bloemen eerder en bij bollen die tijdens de veldperiode geen bemesting hadden gekregen, kwamen als laatste (zie tabel 10).. De oogst bij bemesting met ECO-Naturel en Maltaflor lag dicht bij bemesting met de combinatie van bloedmeel/vinassekali. De resultaten van de metingen aan de geoogste bloem staan gegeven in tabel 11. Ook hier zijn significante verschillen te zien tussen de behandelingen.

Tabel 9: Gewasstand in de kas van tulp cv. 'Ile de France' bij veldteelt onder strodek en diverse meststoffen (afbroei 2003, veldperiode 2002)

Bemesting	Cijfer gewasstand* (n=4)		
	10 febr. 03	20 febr. 03	25 febr. 03
Geen	7	6	7
KS/KAS	9	8	8,8
Bloedmeel/Vinassekali	9	7,8	7,8
ECO Naturel	8,5	7,8	8
Maltaflor	9	8	8

*: Cijfer is gebaseerd op hoogte van het gewas (zonder bloem)

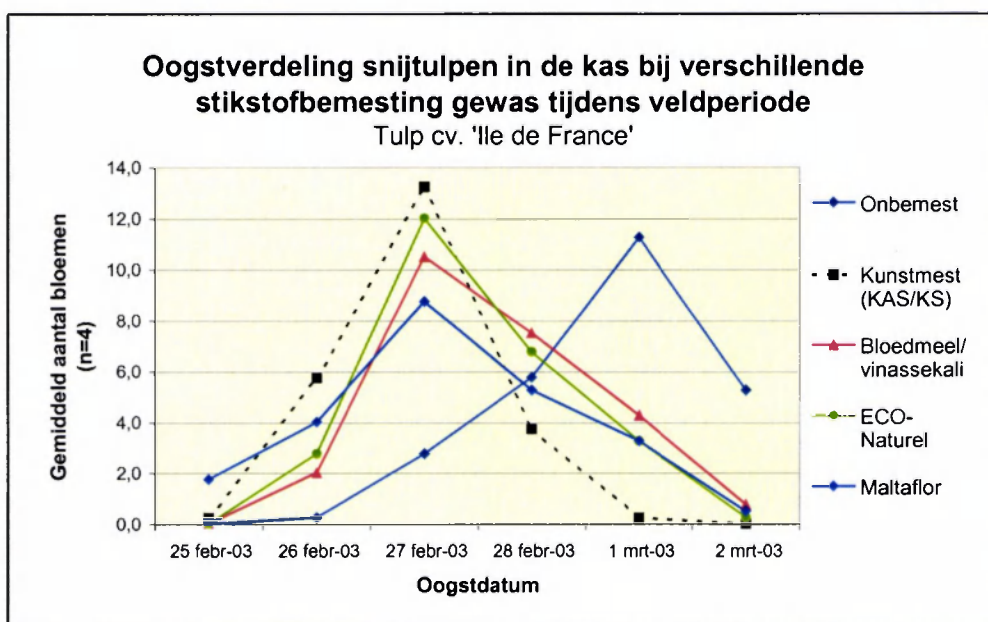


Fig. 7



Tabel 10: Gemiddeld aantal kasdagen van broei van bollen van tulp cv. 'Ile de France' bij veldteelt onder strodek en diverse meststoffen (afbroei 2003, veldperiode 2002)

Bemesting	Gemiddeld aantal kasdagen tot oogst (n=4)	Datum waarop 50% van de takken geoogst werd
Geen	24 c	28 febr. 2003
KS/KAS	22 a	26 febr. 2003
Bloedmeel/Vinassekali	23 b	27 febr. 2003
ECO Naturel	22 a	27 febr. 2003
Maltaflor	22 a	27 febr. 2003
<i>F pr.</i>	<0,001	<0,001
<i>Lsd</i>	0,654	0,627

Tabel 11: Bloemkwaliteit van tulp cv. 'Ile de France' bij veldteelt onder strodek en diverse meststoffen (afbroei 2003, veldperiode 2002)

a

Bemesting	Beoordelingscriteria bloemkwaliteit tulp cv. Ile de France			
	Lengtes en bloemgrootte			
	(n=4)			
	Pootlengte (cm)	Taklengte (cm)	Bloemgrootte (cm)	Bloem in of boven blad uit (cm)*
Geen	12,3 b	36,4 c	39,5 a	0,1 a
KS/KAS	11,1 a	32,5 a	43,6 c	4,0 c
Bloedmeel/Vi nassekali	11,2 a	34,3 b	40,6 b	1,6 b
ECO Naturel	11,1 a	34,0 a	41,4 b	2,0 b
Maltaflor	10,7 a	33,6 a	40,9 b	1,7 b
<i>F pr.</i>	0,010	0,005	<0,001	<0,001
<i>Lsd</i>	0,82	1,71	0,12	0,86

*: Een negatief getal betekent dat de bovenkant van de bloem niet boven het blad uit komt.

b

Bemesting	Beoordelingscriteria bloemkwaliteit tulp cv. Ile de France	
	Gewichten	
	(n=4)	
	Takgewicht (g)	Gew./cm tak (g/cm)
Geen	19,0 a	0,5 a
KS/KAS	23,3 b	0,7 c
Bloedmeel/Vinassekali	20,4 a	0,6 b
ECO Naturel	20,9 a	0,6 b
Maltaflor	20,5 a	0,6 b
<i>F pr.</i>	0,011	<0,001
<i>Lsd</i>	2,08	0,05



6. Discussie

Opbrengen strodek

Doordat het strodek voor de winter is gehakseld (= geklepeld), was het strodek in het voorjaar compacter vergeleken met een strodek wat na de winter gehakseld zou worden. Er werd hierdoor een (nog) grotere barrière gecreëerd voor de meststoffen bij toediening gedurende het groeiseizoen. Beter (en ook meer overeenkomstig met de praktijk) zou geweest zijn om het strodek in februari stuk te klepelen.

Gewasontwikkeling

Het gewas stond over het algemeen dun; zowel in de plantrij als tussen de rijen groeide het gewas nauwelijks dicht. Waarschijnlijk heeft het dikke strodek een negatief effect gehad op de gewasstand. De bouwvoor warmt in het voorjaar onder een bouwvoor langzamer op, waardoor de mineralisatie later op gang komt. Daarnaast vormt het strodek een mechanische barrière voor de meststoffen om door de laag heen in de bodem te dringen. Bovendien legt het stro gedurende het seizoen stikstof vast.

Beschikbare stikstof bouwvoor

Na de stikstofgift van eind maart is het ruim 2 weken droog gebleven. Met name de korrels Maltaflor zijn grof (staafjes van gemiddeld 2 cm) en bleven gedurende deze periode vrijwel onaangetast zichtbaar op het strodek liggen. Door vocht in de nacht en vroege ochtend waren de korrels wel wat uitgezet, maar niet uiteen gevallen. Een snelle stikstofwerking werd dan ook zeker niet verwacht van deze meststof vergeleken met de fijnere korrels van ECO-Naturel (die mogelijk wat dieper in het strodek konden vallen en na regen waarschijnlijk eerder onder het strodek kan komen).

Er was een trend te zien naar meer beschikbare stikstof bij de combinatie bloedmeel/vinassekali. Dit zal waarschijnlijk veroorzaakt zijn door de combinatie met vinassekali. Van vinassekali is bekend dat de stikstof snel beschikbaar komt. Bovendien werd het in vloeibare vorm toegediend, waardoor het sneller door het strodek heen kon dringen en vastlegging door het strodek minder is.

Stikstofvastlegging gewas

Alhoewel er minder beschikbare stikstof in de bouwvoor gevonden werd dan bij de combinatie bloedmeel/vinassekali, bleken de bollen bij een bemesting met ECO-Naturel toch een vergelijkbare hoeveelheid stikstof vastgelegd te hebben.

In hoeverre de stikstofgehalten van de bollen de uiteindelijke broeikwaliteit beïnvloeden, zal in 2003 beoordeeld kunnen worden bij de afbroei van de bollen.

Het feit dat er minder beschikbare stikstof in de bouwvoor terug werd gevonden, wil niet zeggen dat over het gehele seizoen gezien minder stikstof door de betreffende meststof werd geleverd. De stikstof aanwezig in organische meststoffen komt gelijkmatiger gedurende de tijd beschikbaar vergeleken met de stikstof in kunstmest. Om een betere indruk te krijgen van de mineralisatiesnelheid van de diverse organische meststoffen zou regelmatig bemonsterd moeten worden; bijvoorbeeld om de twee weken. Wanneer gekeken wordt naar de totale stikstofvastlegging door het gewas dan bleek dat bij het object zonder bemesting al 50 kg N/ha vastgelegd te zijn. Hiermee rekening houdend valt de uiteindelijke benutting bij alle meststoffen lager uit. Bij het toedienen van meststoffen wordt overigens altijd uitgegaan van een buffer.

Opbrengst

Ondanks dat er geen significante opbrengstverschillen werden waargenomen, bleken er een trend te zijn die toch vrij overeen bleek te stemmen met wat van te voren verwacht mocht worden. Er was een verschuiving te zien naar een kleinere ziftmaat bij geen bemesting en verschuiving naar grotere ziftmaten bij bemesting met kunstmest. Opvallend was dat er in stikstofvastlegging wel verschillen werden gevonden tussen de diverse organische meststoffen, maar dit in de opbrengst nagenoeg niet werd teruggevonden. Een goede verklaring hiervoor is nog niet gevonden.



Bij zift 9/10 en 10/11 is waargenomen dat het gewicht per 100 stuks bij geen bemesting wat hoger lag dan bij de overige objecten. Er is hiervoor nog geen duidelijke verklaring gevonden. Het zo bijvoorbeeld mogelijk zijn dat de bollen minder snel zijn gegroeid bij geen bemesting en daardoor meer gedrongen of 'vaster' blijft. Het droge stofgehalte van de bollen zou dan hoger zou moeten zijn, maar dit kwam uit de resultaten niet naar voren. Daarbij kwam dat in alle behandelingen de bolgroei matig was.

Broeikwaliteit

Aantal kasdagen

Het gemiddelde aantal kasdagen lag voor de objecten bemest met kunstmest, maltaflor en ECO-Naturel op 22. De onbemeste bollen duurde het gemiddeld twee dagen langer voordat de bloemen in het oogstbare stadium waren. Bij bollen die tijdens de veldperiode bemest waren met de combinatie van bloedmeel en vinassekali lag het gemiddeld aantal kasdagen voor een tak op 23 dagen. De oogstpiek lag bij alle behandelingen op 27 februari, uitgezonderd het onbemeste object. Daar werden op 1 maart de meeste takken geoogst.

Een mogelijke verklaring voor het afwijkende oogstverdeling bij het onbemeste object is het lagere stikstofgehalte van de bol. Het gewas moet het met minder stikstof doen en kan daardoor wat langzamer in de ontwikkeling zijn.

Taklengte

De taklengte van de bloemen van onbemeste bollen was gemiddeld het langst, terwijl het gemiddelde gewicht er cm taklengte het kortste was. Een mogelijke verklaring is dat de oogst bij dit object later op gang kwam. Tijdens de oogstperiode van 25 t/m 2 maart was het erg zonnig. Onder invloed van het warme weer kunnen de bloemen sterker gaan strekken. Omdat het grootste gedeelte van de bloemen later oogstrijp waren vergeleken met de andere objecten, zijn dus meer takken geoogst die langer in de kas stonden en in principe meer hebben kunnen strekken. De gemiddelde taklengte komt daardoor hoger te liggen. Het blijft echter lastig om een sluitende verklaring hiervoor te geven.

Statistiek geeft aan wat significante verschillen zijn, maar deze zijn voor de praktijk niet altijd relevant. Het gewicht per cm taklengte is eveneens een maatstaf voor de kwaliteit. Het geeft een indicatie van de forsheid van het gewas (stengeldikte / bladgroei). Gemiddeld genomen ligt deze waarde tussen 0,8 en 1,1 gram/cm bloemtak. Dit wordt mede bepaald door de cultivar.

In deze proef ligt het gemiddelde gewicht per cm taklengte laag. Een verklaring hiervoor is dat het gewas tijdens de veldperiode erg schraal stond. Ook de aanwas was matig (gemiddeld 65%). Deze matige groei gedurende de veldperiode werkt door in de broei van deze bollen.

Bloemgrootte

De bloemen waren over het algemeen klein voor de cultivar 'Ile de France'. Gemiddeld genomen geeft deze cultivar bloemen met een grootte van 5 à 6 cm. Ook hier moet de verklaring gezocht worden in de slechte gewasgroei op het veld.

Er werden significante verschillen gevonden in bloemgrootte. Deze verschillen zeggen echter niets in de praktijk. Het grootste verschil was (slechts) 0,4 cm en werd waargenomen tussen het onbemeste object (4,0 cm) en het object bemest met kunstmest (4,4 cm).

Bloemstrekking boven het gewas

De bloemen bleven bij het onbemeste object in het gewas zitten, terwijl de objecten bemest met organische meststoffen de bovenkant van de bloem gemiddeld 2 cm boven het bovenste blad uitkwam. Bij het object bemest met kunstmest stak de bovenkant van de bloem het verst boven het blad uit; gemiddeld 4 cm.

In de praktijk geldt over het algemeen dat het niet wenselijk is dat een bloem bij oogstrijpheid te ver boven het blad uitsteekt. Aan de andere kant is het ook niet wenselijk wanneer de bloem te diep in het blad zit. In deze proef steken de bloemen bij het object bemest met kunstmest iets te ver boven het blad uit.



7. Conclusies

- Gewas bemest met kunstmest had het meeste stikstof vastgelegd en het onbemeste object het minste;
- De stikstofvastlegging in de bol was bij de organische meststoffen bloedmeel/vinassekali en ECO-Naturel vergelijkbaar; Maltaflor scoorde iets lager;
- Er werden geen significante verschillen tussen veldopbrengsten waargenomen. Er was wel een trend te zien naar grotere bolmaten bij bemesting met kunstmest en naar kleinere bolmaten wanneer geen bemesting had plaatsgevonden,
- Bij onbemeste bollen was het gemiddeld aantal kasdagen van de bloemtak het grootste en bij bemesting met kunstmest was het gemiddeld aantal kasdagen per tak het kleinst,
- Onbemeste bollen (laagste N-gehalte bol) gaven de kleinste bloemen en laagste gewicht per cm tak, terwijl bollen bemest met kunstmest (hoogste N-gehalte bol) de grootste bloemen en hoogste gewicht per cm tak gaven,
- De bloemkwaliteit bij bemesting met de drie organische meststoffen was onderling vergelijkbaar.



8 Aanbevelingen

Frequentie bemonstering bouwvoor

- De stikstof aanwezig in organische meststoffen komt gelijkmatiger gedurende de tijd beschikbaar vergeleken met de stikstof in kunstmest. Om een betere indruk te krijgen van de mineralisatiesnelheid van de diverse organische meststoffen zou regelmatig bemonsterd moeten worden; bijvoorbeeld om de twee weken.

Meststoffen

- In deze proefopzet is er voor gekozen om de huidige biologische bemesting van bloedmeel en vinassekali te vergelijken met een andere organische meststof zonder combinatie met vinassekali. Uit de proefresultaten bleek dat vinassekali naar alle waarschijnlijkheid voor meer beschikbare stikstof te zorgen, waardoor het aan te bevelen is om vinassekali met de ECO-Naturel en Maltaflor te testen op verbetering ten opzichte van de combinatie bloedmeel/vinassekali.

Omdat er te weinig ruimte in de proefopzet was, is toch voor de huidige opzet gekozen. Het opbrengen van vinassekali was namelijk beperkt tot toepassing vlak rond opkomst. Het zou handiger zijn om tot een vervangende bemesting te komen zonder vinassekali. De beperking van toepassingsduur van vinassekali is inmiddels minder van toepassing door de ontwikkeling van een nieuwe toedienteknik met sleepslangen in een demoproject (wat tegelijkertijd met deze proef liep).

In een nieuwe veldproef zou meer ruimte moeten zijn om verschillende combinatie onderling te vergelijken, zodat meer inzicht in de werking van de afzonderlijke meststoffen en combinaties verkregen kan worden.

Vinassekali en combinaties

- Vinassekali lijkt meer beschikbare stikstof te geven (zie resultaten bemonsteringen in maart en april), waardoor het aan te bevelen is om vinassekali in combinatie met de ECO-Naturel en Maltaflor te testen op verbetering ten opzichte van de combinatie bloedmeel/vinassekali. Nu is de vergelijking niet zuiver. De alternatieve meststoffen zijn alleen vergeleken met de combinatie bloedmeel/vinassekali.



Bijlagen



Bijlage 1: Achtergrondinformatie gebruikte meststoffen en SKAL- toelating

Gangbare teelt

KS/KAS (27% / 15,5%)

Gangbare stikstofbemesting in de bloembollenteelt gebeurt in de vorm van kalkamonsalpeter (KAS) en kalksalpeter (KS). KAS wordt gegeven totdat het gewas gaat spreiden. Daarna wordt overgestapt op KS, omdat er anders een te groot risico is op bladverbranding.

Biologische teelt: in deze proef toegepast

Bloedmeel (12% N) / Vinassekali (3% N): o.a. Agrifirm / Van der Stelt, Beverwijk

Stikstof uit bloedmeel komt langzamer vrij dan stikstof uit vinassekali. Vandaar dat deze proef (en in de huidige biologische teelt) de eerste twee giften bestond uit bloedmeel en de laatste uit vinassekali. Het nadeel van vinassekali is dat het stikstofgehalte vrij laag is tegenover een hoog kaliumgehalte (N = 3%, K = 9%). De vinassekali is opgebracht met een gieter met broeskop en is 1:10 aangelengd met water.

ECO Naturel (8%N): ECO-Style, Appelscha

Deze mestkorrel is een product van ECO Style en is gemaakt op basis van uitsluitend plantaardige grondstoffen met als hoofdbestanddeel soja (niet-gemodificeerd).

Maltaflor (5% N): Vlamming Agro BV, De Mortel

Maltaflor is een relatief nieuwe meststof op basis van moutkiemen (60%) en vinasse. Bij gebruik van Maltaflor wordt aangegeven dat deze meststof de mineralisatie versnelt en daarom is het belangrijk dat er voldoende organisch materiaal in de grond gebracht wordt. Een toegediende hoeveelheid stikstof in de vorm van Maltaflor zou uiteindelijk een veelvoud aan stikstof beschikbaar maken uit de grond. De NPK-samenstelling is 5 - 1 - 5. De meststof heeft een behoorlijk lange nawerking; tot 6 maanden na toediening is een effect op stikstof in de bodem waargenomen (DLV Adviesgroep NV Biologische Landbouw, 2001). Bij de universiteit voor Landwirtschaft in Baden-Württemberg en in Ahrweiler (Duitsland) zijn onderzoeksresultaten bekend met ondermeer Maltaflor, hoornmeel en haarmeelpellets (zie www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de). In Nederland is enige ervaring opgedaan met Maltaflor in de teelt van appels. Het gebruik in de fruitteelt is vooral gericht op een toepassing in het voorjaar om meer stikstof in de grond te krijgen in de periode rond bloei en vruchtzetting. De meststof wordt in Nederland ook wel onder de naam Monterra Malt NPK 5-1-5 op de markt gebracht. Daarnaast zijn er nog andere (samengestelde) meststoffen in deze serie op basis van mout, verenmeel of Rhizinusschroot.

Biologische teelt: korte (onvolledige) overige toegelaten stikstofmeststoffen

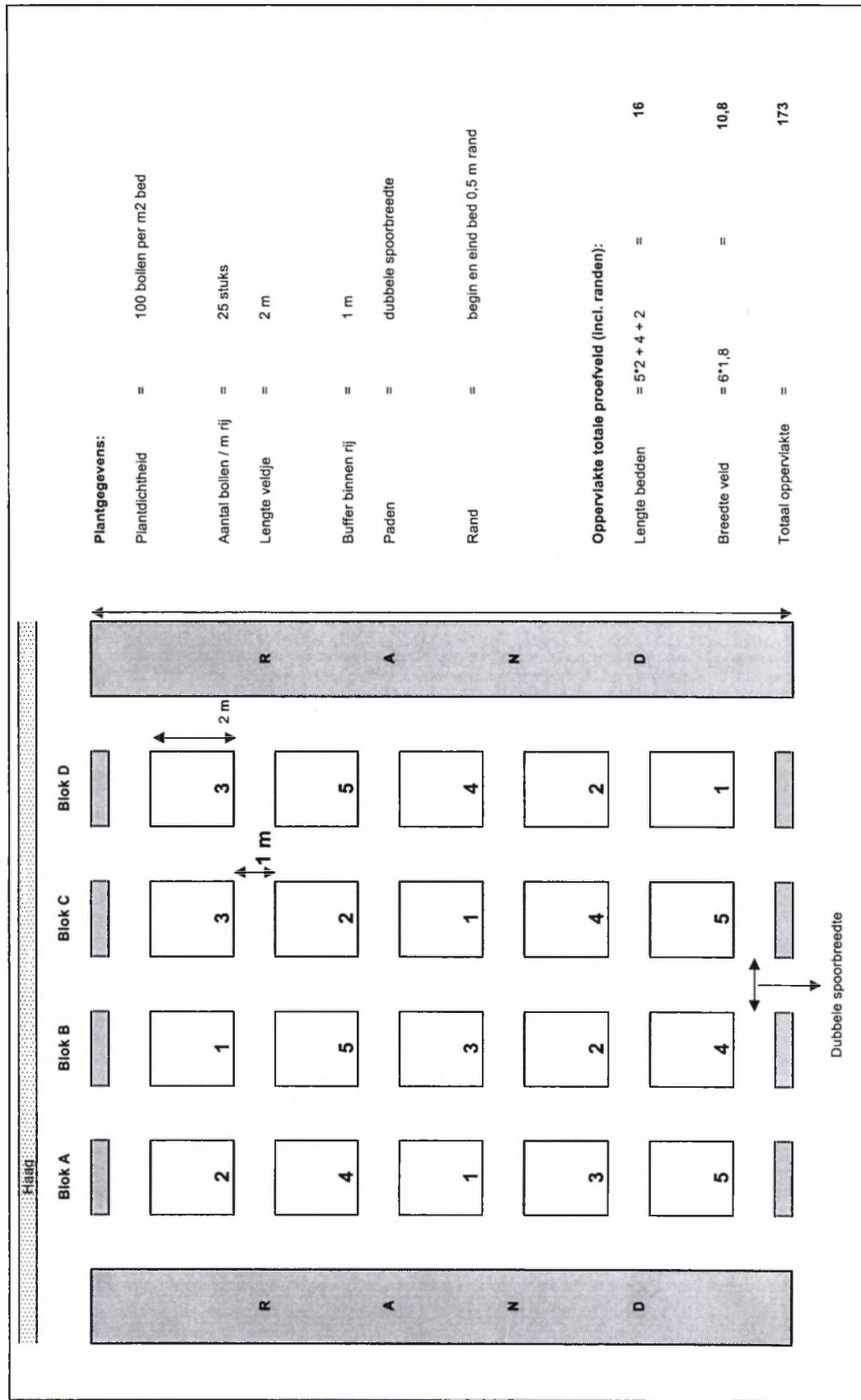
- Kippenmestkorrels (4,5 – 5,0% N),
- Verenmeelkorrels (13% N),
- Guano (15% N): toelating door SKAL, maar gezien de manier waarop het gewonnen wordt, is het twijfelachtig (wordt in natuur van rotsen geschrapt en past niet in duurzaam systeem),
- Wulpak (7 – 7,5% N): korrels op basis van schapenwolvezels,
- Wulgro (6% N): 50/50 menging van wolvezels met kippenmest,

Producenten biologische meststoffen:

- ECO-Style / Farmers House / DCM / Memon (Nederland)
- Nu-Trel Products Ltd. (United Kingdom)

Per producent zijn er nog diverse keuzemogelijkheden aan meststoffen (bijv. Eco-Style, Memon, Vlamings Agro BV, DCM). Naast vaste stikstofmeststoffen zijn er naast vinassekali nog een aantal vloeibare stikstofmeststoffen in de handel.

Bijlage 2: Plattegrond veldproef Biologische stikstofbemesting tulp cv. 'Ile de France' onder strodek, seizoen 2001-2002





Bijlage 3: Stikstofvastlegging door gewas en stikstofbenutting

Tabel B1: Stikstofvastlegging door gewas en stikstofbenutting van tulp cv. 'Ile de France' bij teelt onder een strodek en toepassing van diverse meststoffen (seizoen 2002)

Object	Meststof	Totale stikstofvastlegging door gewas (in gram / veldje)				N _{tot} / ha	N-gift / ha	N- efficiëntie* (%)
		N _{tot} bol	N _{tot} loof	N _{tot} bloem	N _{tot} gewas			
1	Geen	8,6	3,4	3,4	15,4	50	0	-
2	KAS/KS	18,6	4,7	3,7	27,0	88	150	59
3	Bloedmeel/vinassekali	12,7	4,3	3,6	20,6	67	150	45
4	ECO-Naturel	13,3	3,4	3,5	20,1	65	150	44
5	Maltaflor	11,5	3,6	3,6	18,6	61	150	40

*: Opgenomen stikstof / Totale stikstofgift * 100%

Reken-/ uitgangsggevens:

Ds% bol = 0,35

Ds% loof = 0,15

Ds% bloem = 0,14

Gew. 50 bloemen vers = 289 gram

Gew. 200 bloemen vers = 1155 gram

Gew. 30 planten vers = 338 gram

Gew. 200 planten vers = 2254 gram

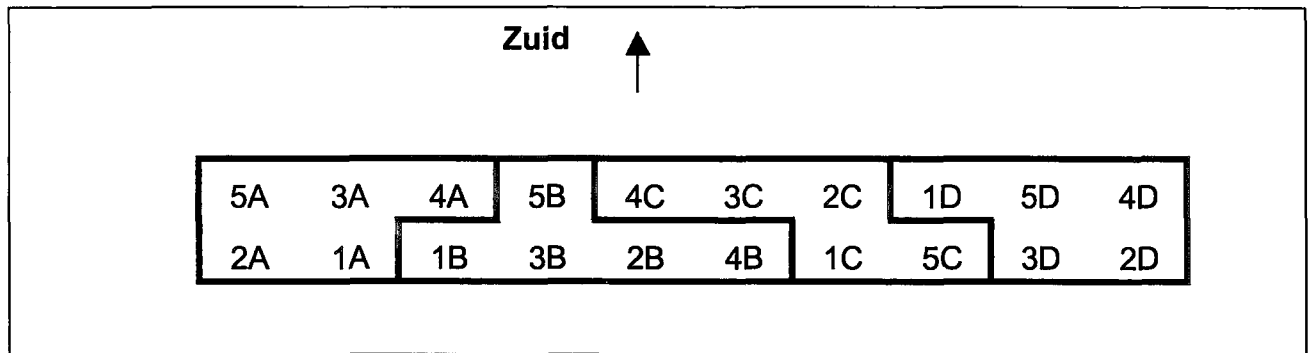
1 ha = 65 bedden van 100 m lang en breedte 1,50 m

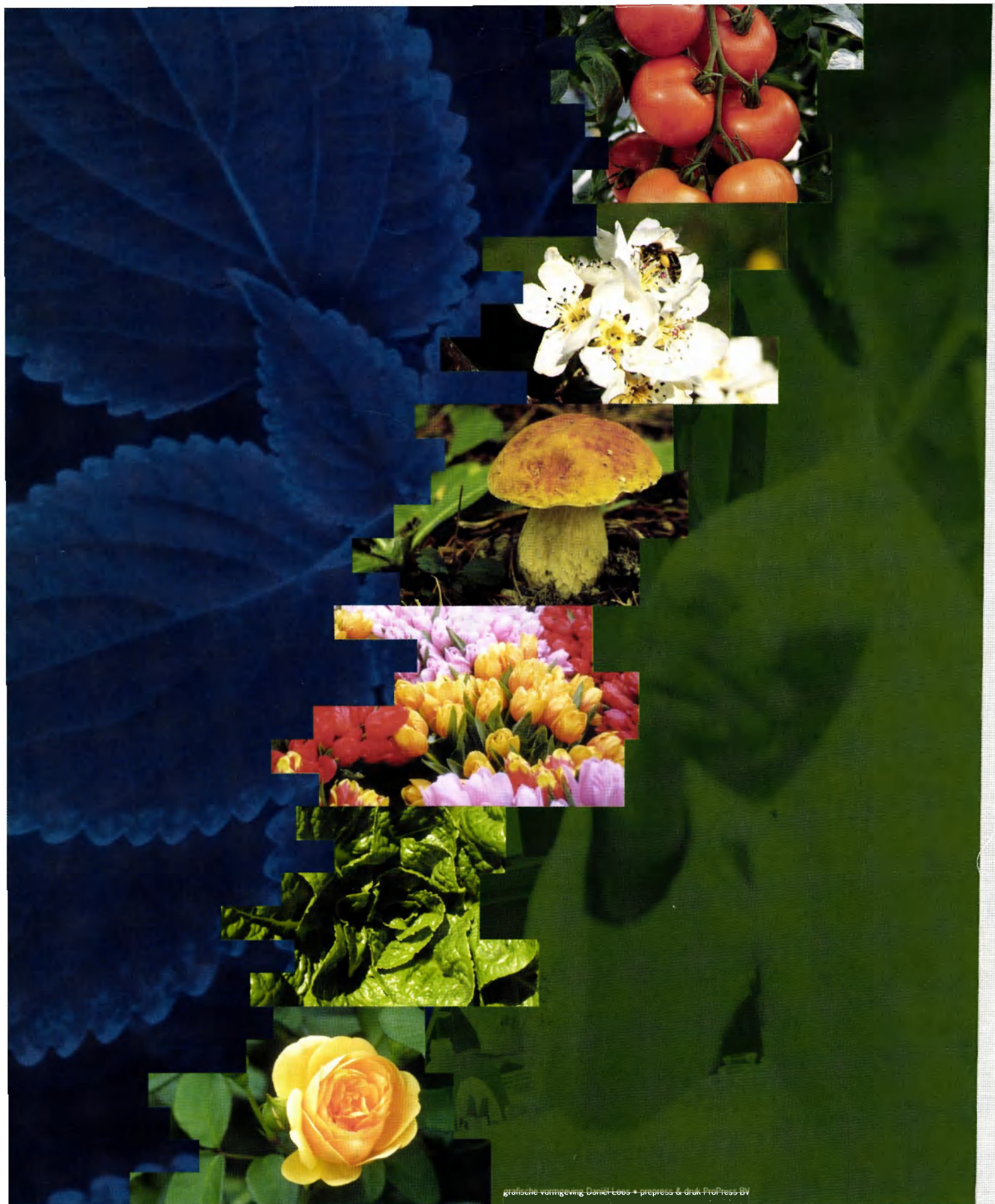
Gegevens uit tabel 7 en 8 uit verslag

Verder is aangenomen dat per veldje van 200 geplante bollen uiteindelijk ook 200 bloemen en planten hebben voortgebracht.



Bijlage 4: Plattegrond afbroei in kas





grafische vormgeving: Damer Loois + prepress & druk: ProPress BV